SCIENCE, TECHNOLOGIE ET INNOVATION

INSTITUT
DE LA STATISTIQUE
DU QUÉBEC

www.stat.gouv.qc.ca

Bulletin
S@voir.stat

Octobre 2013 | Volume 13, numéro 4

Prochain bulletin *S@voir.stat*

Le prochain numéro du bulletin portera sur les résultats de l'*Enquête canadienne sur l'utilisation d'Internet* 2012.

Données et publications récentes

Consultables sur notre site Web :
www.stat.gouv.qc.ca/publications/savoir/

Nouvelles publications :

- L'intégration d'Internet aux processus d'affaires dans les entreprises québécoises. Rapport d'enquête.
- Les déterminants de l'entrepreneuriat dans les municipalités régionales de comté du Québec. Rapport d'étude.

Nouveaux tableaux :

- Utilisation d'Internet par les entreprises
- Financement et croissance des PME

Publication à venir

- L'*Enquête québécoise sur l'accès des ménages à Internet*. Présentation et analyse des résultats.

L'impact des technologies de l'information et des communications sur la croissance économique

Points saillants

- Le téléphone, les ordinateurs, les logiciels et Internet sont des exemples de technologies de l'information et des communications (TIC). Ce sont des technologies à usage global qui sont utilisées dans toutes les sphères de la société.
- Les impacts des TIC et d'Internet en particulier sont nombreux, tant du côté social qu'économique. De nombreux chercheurs se sont penchés sur la mesure de ces impacts et ont tenté de résoudre le Paradoxe de Solow remettant en cause l'effet des ordinateurs sur la productivité.
- Il existe plusieurs manières d'étudier les conséquences de l'utilisation des TIC. D'un point de vue macroéconomique, la plupart des études utilisent le modèle de Solow pour mesurer l'impact des TIC sur la croissance économique ou la croissance de la productivité.
- L'ensemble des études présentées dans ce bulletin affiche des résultats positifs quant à l'effet des TIC sur la production et sur la productivité. Que l'auteur utilise l'approche de la comptabilité de la croissance ou plutôt une approche économétrique, l'impact est positif dans tous les cas.
- Les données de l'*Enquête sur l'intégration d'Internet aux processus d'affaires* menée par l'Institut en 2012 pourront être utilisées dans le cadre d'une étude de l'impact de l'utilisation des TIC sur la productivité des entreprises au Québec.

Table des matières

Introduction 2
Impacts des TIC 2
La mesure de l'impact des TIC sur l'économie 2
Conclusion 6
Bibliographie 7

Déjà 100 ans de patrimoine statistique

Québec

Introduction

L'avènement d'Internet a engendré de profonds changements dans la société, tant sur le plan social qu'économique. Le travail, l'emploi du temps, la santé, l'éducation et le capital social ont tous été touchés par l'adoption d'Internet au sein des ménages et des entreprises. L'importance et l'universalité d'Internet et des technologies de l'information et des communications en général en font des domaines forts étudiés, notamment en qui concerne leur impact sur l'économie et la société. Dans ce bulletin, nous nous intéressons plus particulièrement aux résultats de travaux portant sur les conséquences des technologies sur la croissance économique.

Les technologies de l'information et des communications (TIC) regroupent les technologies utilisées dans le traitement, la transmission et la réception d'information. De la radio au téléphone en passant par les ordinateurs, les TIC occupent une place grandissante dans la société d'aujourd'hui. Parmi ces technologies, Internet est sans doute une des plus importantes et des plus présentes, son utilisation requiert toutefois d'autres TIC comme les ordinateurs et les téléphones intelligents.

Les TIC sont des technologies à usage global, c'est-à-dire qu'elles touchent l'ensemble des secteurs de l'économie. D'une part, on parle du secteur des TIC comme l'ensemble des entreprises qui produisent des biens et offrent des services qui permettent d'effectuer l'acquisition, le stockage, la transmission et le transport de l'information électronique sous ses différentes formes (textes, données, voix, ainsi que documents audio ou vidéo)[1]. D'autre part, la plupart des secteurs industriels utilisent des TIC.

Les TIC, et Internet plus précisément, sont aussi des « general purpose technology ». Ce terme signifie les technologies qui affectent à la fois les ménages et les entreprises. Selon Lipsey et coll. (2008), quelques caractéristiques distinguent ce genre de technologies : elles sont en constante évolution, il existe un large éventail d'utilités selon les secteurs économiques et il y a une complémentarité avec les technologies existantes. Par exemple, l'électricité, le moteur à combustion et les technologies de l'information sont reconnus comme des technologies à usage général. Ce genre de technologie implique des changements profonds dans l'économie dont les effets prennent un certain temps avant de pouvoir être comptabilisés.

Impacts des TIC

L'adoption des TIC, notamment des ordinateurs et d'Internet, a engendré des retombées positives tant sur le plan social qu'économique. Dans une publication de l'OCDE (2008), il est fait mention des impacts particulièrement importants sur le plan social. Par exemple, le télétravail permet une meilleure conciliation travail-famille et la télémédecine permet une meilleure offre de services médicaux en région. Non seulement les TIC peuvent être une source d'information sur la santé, mais elles sont aussi des outils importants dans le domaine médical tels que l'équipement spécialisé, les applications de santé à distance et l'utilisation de grandes bases de données de patients pour une meilleure information sur les traitements. Dans le secteur de l'éducation, Internet permet notamment de suivre des cours à distance en visioconférence et d'accéder à de l'information scientifique disponible sur le Web.

Les impacts économiques s'observent plus du côté des entreprises, quoiqu'ils affectent aussi les ménages. L'utilisation de TIC entraîne des changements au sein des entreprises qui peuvent par exemple augmenter leur part de marché, élargir leur gamme de produits et les services offerts ou mieux répondre à la demande de la clientèle (OCDE 2002). Leur utilisation peut également engendrer un amoindrissement des coûts transactionnels et une meilleure adéquation entre l'offre et la demande. Le système « Just in time » utilisé dans le domaine du transport en est un bon exemple : il ne pourrait exister dans un monde sans TIC car il faut une communication directe et rapide 24 heures sur 24.

La mesure de l'impact des TIC sur l'économie

De nombreux auteurs se sont penchés sur la question de l'impact des technologies de l'information et des communications sur l'économie. Ces études ont dans un premier temps cherché à résoudre le Paradoxe de Solow : « we could see computers everywhere but in the productivity statistics[2] ». À la suite de l'implantation massive des ordinateurs dans les entreprises dans les années 1980, Robert Solow, récipiendaire du prix Nobel d'économie en 1987 pour ses travaux sur la croissance économique, a indiqué que cela n'avait pas l'effet escompté sur la productivité. Au fil du temps, certains phénomènes ont permis d'expliquer ce paradoxe, notamment la difficulté de mesurer l'utilisation de certaines technologies et le délai temporel des effets de l'implantation des TIC. Par ailleurs, il faut certaines conditions pour une bonne appropriation des technologies telles des compétences en TIC des employés. Ce paradoxe a fait couler beaucoup d'encre et l'impact des TIC dans l'économie est encore un sujet d'étude actuel.

1. Gouvernement du Québec (2011), p.10.
2. Les ordinateurs sont partout, sauf dans les statistiques sur la productivité.

Modèle de croissance de Solow

Robert Solow a développé en 1956 l'un des principaux modèles de croissance économique qui constitue encore aujourd'hui le modèle de référence en science économique. Le modèle de croissance de Solow sert à identifier les déterminants de la croissance économique (Y). Selon ce modèle, la croissance économique peut venir de trois composantes : les deux facteurs de production, le capital physique (K) et la main-d'œuvre (L), ainsi que la productivité multifactorielle. Tout ce qui ne peut être observé s'explique par un changement dans la productivité multifactorielle (A), communément appelé le résidu de Solow.

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

Il existe deux principales approches utilisées dans le cadre des études de l'impact des TIC sur la croissance économique qui s'appuient sur le modèle de croissance de Solow : la comptabilité de la croissance et l'approche économétrique.

Approche de la comptabilité de la croissance

Cette approche vise à décomposer la croissance en s'appuyant sur certaines hypothèses. Selon la comptabilité de la croissance, le coefficient d'élasticité de chaque facteur de production est égal à sa part dans le revenu ou dans la production. Autrement dit, si le coefficient d'élasticité du capital[3] est de 0,4, cela veut dire que 40 % de la production provient du stock de capital et qu'ainsi 40 % du revenu doit servir à payer le capital. Ainsi, les intrants sont rémunérés selon leur productivité marginale[4]. La faiblesse de cette approche est qu'elle permet d'observer les tendances à un niveau agrégé, mais non de les expliquer. Nous présentons ici trois études qui ont retenues notre attention.

Oliner et Sichel (1994)

Les auteurs étudient l'impact des ordinateurs dans les entreprises non agricoles sur la croissance économique aux États-Unis entre les années 1970 et 1992. Ils ont divisé le capital en deux catégories : les ordinateurs et le reste du capital physique.

Les auteurs ont trouvé que la contribution des ordinateurs à la croissance de la production annuelle moyenne (2,3 %) s'élevait à 0,21 point de pourcentage annuellement entre 1980 et 1992. En d'autres termes, 9,3 % de l'augmentation sur la période provient du capital technologique. À titre comparatif, le reste du capital physique contribuait pour 0,88 point de pourcentage annuellement entre 1980 et 1992.

Les auteurs expliquent la faiblesse de cette contribution par la faible part des ordinateurs dans le stock de capital total (2 %). Leur réponse au paradoxe de la productivité est que les ordinateurs ne sont pas « partout » contrairement à ce qu'a affirmé Robert Solow. Par ailleurs, les hypothèses postulées sont trop rigides et l'utilisation des ordinateurs entraîne des externalités[5] qui peuvent avoir des conséquences sur la productivité multifactorielle. Enfin, selon eux, il faut considérer les autres TIC qui jouent également un rôle important : les logiciels et les services informatiques, notamment.

Oliner et Sichel (2000)

Les auteurs étudient l'impact de l'utilisation des TIC dans les entreprises non agricoles sur la production et sur la productivité du travail aux États-Unis. Les TIC considérées dans cette étude sont les ordinateurs, les logiciels, les serveurs et les réseaux.

Selon les résultats, l'utilisation des TIC a contribué pour 1,10 point de pourcentage à l'augmentation annuelle de la production de 4,8 % entre 1996 et 1999. Cela signifie que 22,8 % de l'augmentation de la production de l'économie provient de l'utilisation du capital technologique. C'est le matériel informatique qui a la plus forte influence sur la production : 0,63 point de pourcentage de l'augmentation découle de cette technologie. En outre, les logiciels et les équipements de télécommunication ont contribué respectivement pour 0,32 et 0,15 point de pourcentage.

La productivité du travail a augmenté de 2,6 % en moyenne par année entre 1996 et 1999. Cette augmentation découle en partie de l'augmentation du capital par travailleur dans les entreprises. Les auteurs ont trouvé que, annuellement, 0,96 point de pourcentage de la croissance de la productivité du travail provient du capital en technologies de l'information : 0,59 du matériel informatique, 0,27 des logiciels et 0,10 de l'équipement de télécommunication. Ainsi, 37,4 % de l'augmentation de la productivité du travail est causée par l'utilisation des TIC et en particulier par l'utilisation des ordinateurs (matériel informatique).

3. Dans cet exemple, cela signifie que si on augmente de 1 % le stock de capital, la production totale augmente de 0,4 %.
4. La productivité marginale représente la variation de la production à la suite de l'ajout d'une unité d'intrant (ex. un ordinateur de plus).
5. Il y a externalité lorsqu'une action engendre des effets positifs ou négatifs sur un autre agent économique (par exemple une personne ou une entreprise).

Khan et Santos (2002)

Les auteurs traitent de l'impact de l'utilisation des TIC sur la productivité du travail et sur la production au Canada entre 1996 et 2000. Les auteurs utilisent sensiblement la même approche que dans Oliner et Sichel (2000), soit une fonction de production dans laquelle le capital technologique a été divisé en plusieurs catégories. Ainsi, les TIC considérées dans cette étude sont le matériel informatique, les logiciels d'ordinateurs et les équipements de télécommunication.

Selon les résultats, l'utilisation des TIC a contribué pour 0,53 point de pourcentage à l'augmentation annuelle moyenne de 4,75 % de la production des entreprises non agricoles entre 1996 et 2000. En particulier, la part du matériel informatique dans l'augmentation de la production s'élève à 0,32 point de pourcentage, celle des logiciels à 0,14 et celle de l'équipement de télécommunication à 0,08. C'est donc l'utilisation du matériel informatique qui a la plus grande influence sur la production. Ainsi, ils ont trouvé que 11,2 % de la croissance observée entre 1996 et 2000 découle de l'utilisation des TIC : 6,7 % du matériel informatique, 2,9 % des logiciels et 1,7 % de l'équipement de télécommunication.

Entre 1996 et 2000, l'utilisation des TIC a contribué pour 0,45 point de pourcentage à la croissance annuelle moyenne de 1,70 % de la productivité du travail. Plus précisément, la part du matériel informatique dans l'augmentation de la productivité du travail au cours de ces années est de 0,29, celle des logiciels de 0,11 et celle des télécommunications de 0,05. Tout comme pour la croissance de la production, c'est le matériel informatique qui a l'impact le plus élevé sur la productivité du travail. Il s'avère que 26,4 % de son augmentation découle de l'utilisation des TIC : 17,1 % du matériel informatique, 6,5 % des logiciels et 2,9 % de l'équipement de télécommunication.

Tableau 1
Résumé des résultats des études qui utilisent l'approche de la comptabilité de la croissance

Étude	Années	Variable indépendante pour mesurer les TIC	Variable dépendante	Résultats
Oliner et Sichel (1994)	1980-1992	Investissements dans les ordinateurs	Croissance économique	9,3 % de la croissance provient du capital technologique
Oliner et Sichel (2000)	1996-1999	Investissement dans le capital technologique (matériel informatique, logiciels et équipements de télécommunication)	Production des entreprises non agricoles	22,8 % de la croissance provient du capital technologique
			Productivité du travail	37,4 % de la croissance provient du capital technologique
Khan et Santos (2002)	1996-2000	Investissement dans le capital technologique (matériel informatique, logiciels et équipements de télécommunication)	Production des entreprises non agricoles	11,2 % de la croissance provient du capital technologique
			Productivité du travail	26,4 % de la croissance provient du capital technologique

Approche économétrique

L'approche économétrique est une méthode alternative qui permet de relaxer certaines hypothèses jugées trop rigides, notamment le lien entre les coefficients d'élasticité et les parts de revenu. Il existe plusieurs techniques économétriques utilisées par les chercheurs pour limiter les biais causés par les variables, notamment celui d'endogénéité[6]. Nous présentons ici quatre études qui ont utilisé l'approche économétrique.

Stiroh (2002)

L'auteur compare les méthodes et les résultats de plus de vingt études sur l'impact des TIC sur la production et sur la productivité du travail. Étant donné que certaines études comportent plusieurs estimations, l'auteur a analysé au total 41 estimations. La moyenne observée pour les coefficients d'élasticité est de 0,22 lorsque l'impact des TIC est mesuré sur la productivité du travail et de 0,51 lorsque la production totale est utilisée comme la variable dépendante.

Les coefficients d'élasticité varient selon la technique économétrique et les données utilisées. En effet, les études qui portent sur des données plus récentes ont généralement des coefficients plus élevés. Selon l'auteur, la meilleure technique pour mesurer l'impact des TIC dans l'économie est d'utiliser la méthode des moments généralisés afin de limiter le biais occasionné par l'hétérogénéité des résultats entre les différentes industries. L'hétérogénéité apparaît notamment lorsque l'on analyse des données intra-industrielles. Chaque industrie est différente et réagit différemment à l'investissement en TIC. L'impact au niveau agrégé peut donc être sous-estimé ou surestimé.

Koutroumpis (2009)

L'auteur analyse l'impact de l'Internet haut débit sur la croissance économique dans quinze pays européens entre 2003 et 2006. Il utilise un modèle d'équations simultanées afin de corriger le biais d'endogénéité. Il a donc modélisé séparément la décision d'investir dans une infrastructure haut débit basée notamment sur l'éducation, l'urbanisation, l'investissement en R-D et le prix d'une connexion Internet. Selon l'auteur, l'infrastructure technologique est un facteur de production au même titre que le capital humain. L'impact sur la croissance économique découle donc de l'augmentation de ce facteur de production.

L'auteur a trouvé que le coefficient d'élasticité du haut débit sur la croissance du produit intérieur brut varie entre 0,026 et 0,085 selon l'approche utilisée. En d'autres termes, une augmentation de 10 % de du taux de pénétration d'Internet haut débit engendre une augmentation entre 0,26 % et 0,85 % de la croissance du PIB.

L'auteur a également comparé l'impact du haut débit sur la croissance économique selon trois regroupements de pays. Ainsi, les quinze pays européens ont été classés selon le pourcentage de la population qui a un accès Internet haut débit. Les pays avec un faible niveau de pénétration du haut débit ont un coefficient d'élasticité entre 0,024 et 0,025, ceux avec un niveau moyen ont un coefficient entre 0,029 et 0,031, et finalement, les pays où plus de 20 % de la population ont une connexion haut débit affichent un coefficient d'élasticité entre 0,063 et 0,068. Cela démontre que plus un pays dispose d'une infrastructure d'accès à Internet haut débit importante, plus l'impact sur la croissance économique est grand.

Czerchich et coll. (2009)

L'article porte sur l'impact de l'Internet haut débit sur la croissance économique dans 25 pays de l'OCDE entre 1996 et 2007. Tout comme dans Koutroumpis (2009), les auteurs utilisent un modèle d'équations simultanées afin de corriger le biais d'endogénéité causé par la relation à double sens entre l'infrastructure d'accès à Internet haut débit et la croissance économique. Ainsi, ils ont modélisé la décision d'investir dans le haut débit en utilisant de l'information sur les réseaux traditionnels de communication : le téléphone et la télévision par câble. Selon eux, l'impact de l'Internet haut débit passe par un changement de la productivité multifactorielle, communément appelé le résidu dans le modèle de la croissance de Solow.

Les auteurs ont trouvé que le coefficient d'élasticité du haut débit sur la croissance du produit intérieur brut varie entre 0,065 et 0,091. Ainsi, une augmentation de 10 % du taux de pénétration du haut débit augmente le PIB par habitant de 0,9 à 1,5 point de pourcentage annuellement sur la période de 1996 à 2007.

Ils ont également mesuré l'impact de l'introduction de l'Internet haut débit sur la croissance économique. Ainsi, à la suite de l'implantation de l'Internet haut débit dans un pays, le PIB par habitant est de 1,9 % à 2,5 % plus élevé qu'avant l'introduction.

6. Le biais d'endogénéité est causé par la simultanéité (relation à double sens entre la cause et l'effet) et l'omission de variables. Dans le cas de l'étude de l'impact des TIC sur la croissance économique, certains croient que non seulement l'Internet haut débit peut avoir un impact sur la santé de l'économie, mais on peut également croire que le fait de vivre dans un pays riche favorise l'implantation de l'infrastructure Internet. Par ailleurs, il peut y avoir d'autres variables qui ont un impact sur la croissance économique, mais que le chercheur a omis de considérer.

Tableau 2
Résumé des résultats des études qui utilisent l'approche économétrique

Étude	Années	Variable indépendante pour mesurer les TIC	Variable dépendante	Résultats
Stiroh (2002)	Années de publication des études de 1992 à 2002	Investissement dans le capital technologique (matériel informatique, logiciels et équipements de télécommunication)	Production totale	Le coefficient d'élasticité moyen est de 0,51
			Productivité du travail	Le coefficient d'élasticité moyen est de 0,22
Koutroumpis (2009)	2003-2006	Taux de pénétration du haut débit	Croissance du Produit intérieur brut	Le coefficient d'élasticité varie entre 0,026 et 0,085
Czernich et al. (2009)	1996-2007	Taux de pénétration du haut débit	Croissance du Produit intérieur brut	Le coefficient d'élasticité varie entre 0,065 et 0,091
OCDE (2011)	1996-2007	Investissement dans le capital technologique (matériel informatique, logiciels et équipements de télécommunication)	Croissance de la valeur ajoutée	Le coefficient d'élasticité est de 0,056.

OCDE (2011)

L'étude traite de l'impact de l'investissement en TIC dans 26 industries à travers 18 pays entre les années 1996 et 2007. La variable indépendante utilisée consiste en l'investissement dans le capital technologique (ordinateurs, logiciels et équipements de communication) et la variable dépendante est la croissance de la valeur ajoutée.

Le coefficient d'élasticité du capital technologique est de 0,056, tandis que celui du capital non technologique est de 0,307. La contribution de l'investissement en TIC sur la croissance de la valeur ajoutée entre 1996 et 2007 s'élève entre 0,3 % au Japon et 1,1 % en Australie. Par ailleurs, dans la moitié des pays, la contribution du capital technologique sur la croissance s'est avérée plus forte ou égale que la contribution du capital non technologique.

Conclusion

En conclusion, les études semblent toutes démontrer que les technologies de l'information et des communications ont un impact sur la productivité du travail. En effet, l'impact est positif que l'on examine l'utilisation des ordinateurs, des TIC en général ou de l'Internet haut débit. L'ampleur de cet impact varie selon l'approche et les données utilisées. Conformément à ce que certains ont répondu au Paradoxe de Solow, les études présentées dans ce bulletin confirment le délai temporel entre l'implantation des TIC et l'impact économique. Ainsi, plus la période d'étude est longue et plus l'effet des TIC est important (voir Koutroumpis (2009) et Czernich et coll. (2009)). Par ailleurs, on remarque que l'effet des TIC est plus fort sur la productivité du travail que sur la production totale.

Les études macroéconomiques peinent toutefois à expliquer réellement les causes du changement. C'est pourquoi de nombreux auteurs se sont penchés sur l'étude de l'utilisation des TIC à l'intérieur même des entreprises. De cette façon, il est plus aisé de comprendre ce qu'implique l'implantation des TIC et quels changements sont nécessaires pour que l'entreprise s'approprie bien ces technologies.

L'Institut de la statistique du Québec a mené une vaste enquête auprès des entreprises québécoises sur l'accès à Internet et son utilisation en 2012. Les sujets abordés dans l'*Enquête sur l'intégration d'Internet aux processus d'affaires* sont l'accès à Internet, la présence sur le Web, la pratique du commerce électronique, l'utilisation des TIC et l'investissement dans les TIC. Par ailleurs, l'Institut dispose de nombreuses bases de données d'enquête telles que l'*Enquête sur l'innovation dans le secteur de la fabrication*, 2008-2010, l'*Enquête sur les technologies de pointe*, 2007 et l'*Enquête annuelle sur les manufactures et l'exploitation forestière*. Étant donné la richesse des données disponibles, l'Institut entend développer et réaliser des analyses économétriques de l'impact des TIC sur la productivité des entreprises au Québec.

Bibliographie

CZERNICH et coll. (2009). Broadband Infrastructure and Economic Growth, CESifo Working Paper, No 2861, Munich.

KHAN et SANTOS (2002). Contribution of ICT Use to Output and Labour-Productivity Growth in Canada, Working Papers 02-7, Banque du Canada.

KOUTROUMPIS (2009). The Economic Impact of Broadband on Growth: A Simultaneous Approach, *Telecommunications Policy*, 33(9), 471-485.

LIPSEY et coll. (1998). General purpose technologies: what requires explanation, in Helpman, E.(ed) General purpose technologies, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2011). Profil statistique du secteur des TIC 1997-2009, *Développement économique Innovation Exportation*, 55 pages.

OCDE (2002). Production et utilisation des TIC : Perspectives sectorielles sur la croissance de la productivité, *Revue économique de l'OCDE*, n° 35.

OCDE (2008). Mesurer les impacts des TIC au moyen des statistiques officielles, *Groupe de travail sur les indicateurs pour la société de l'information*, Janvier 2008.

OCDE (2010). Economic Impact of Internet/broadband Technologies: Outline, *Working Party on the Information Economy*, 26 pages.

OCDE (2011). ICT Investments and productivity: measuring the contribution of ICTS to growth, *Working Party on Indicators for the Information Society*, 38 pages.

OCDE (2012). The impact of the Internet in OECD countries, *Working Party on the Information Economy*, 25 pages.

OCDE (2012). OECD Internet Economy Outlook 2012, Publications de l'OCDE.

OLINER et SICHEL (2000). The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? *Journal of Economic Perspectives*, 14 : 3-22.

OLINER et SICHEL (1994). Computers and Output Growth Revisited: How Big is the Puzzle? *Brookings Papers on Economic Activity 2*, pp. 273-317

SOLOW (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, n° 1, p. 65–94

STIROH (2002). Reassessing the Impact of IT in the Production Function: A Meta-Analysis, Federal Reserve Bank of New York, *mimeo*.

Indicateurs en science, technologie et innovation au Québec

	Unité	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Dépenses intérieures brutes au titre de la R-D (DIRD)	M$	6 965	7 244	7 262	7 904	7 949	8 088	7 753	7 957	..	..
Ratio DIRD/PIB	%	3	3	3	3	3	3	2	2	..	..
DIRD par habitant	$	930	961	958	1 036	1 034	1 044	991	1 007	..	..
DIRD selon le secteur d'exécution :											
État (DIRDET)	%	6	6	7	7	6	6	6	5	..	..
Entreprises commerciales (DIRDE)	%	60	60	57	61	61	59	60	59	..	..
Enseignement supérieur (DIRDES)	%	34	34	35	32	33	34	34	36	..	..
DIRD selon le secteur de financement :											
État	%	22	21	22	20	20	21	23	23	..	..
Entreprises commerciales	%	54	54	52	56	53	53	54	53	..	..
Enseignement supérieur	%	14	16	16	15	15	16	13	15	..	..
Organisations privées sans but lucratif	%	2	2	2	2	2	3	3	3	..	..
Étranger	%	7	7	7	7	10	7	7	6	..	..
Chercheurs affectés à la R-D industrielle	n	23 244	23 994	23 990	26 091	27 728	29 523	26 063	27 924	..	..
Brevets de l'USPTO											
Inventions brevetées	n	817	805	714	832	726	791	794	1 040	1 087	..
Brevets d'invention octroyés à des titulaires	n	1 050	1 041	878	890	751	771	777	775	655	..
Brevets triadiques	n	195	194	141	210	200	..	..	..	..	..
Publications scientifiques	n	7 655	8 193	8 766	9 522	9 896	10 243	10 568	10 623	9 996	..
Utilisation des TIC par les ménages											
Taux de branchement à Internet	%	48,1	50,0	54,7	59,1	63,6	67,1	71,2	73,3	74,3	..
Taux de branchement à Internet haute vitesse	%	26,1	32,1	38,1	46,2	52,4	54,0	60,2	60,3	60,6	..
Dépenses totales pour les TIC	M$	1 709,2	2 057,1	2 322,1	2 617,4	2 877,2	3 049,4	3 357,7	3 826,3	3 945,0	..
Utilisation des TIC par les entreprises											
Taux de branchement à Internet	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	84,2
Taux de branchement à Internet haute vitesse	%	–	–	–	–	–	–	–	–	–	79,8
Exportations manufacturières par niveau technologique											
Haute technologie	M$	16 740	15 966	16 375	15 230	15 509	15 429	14 132	12 527	12 719	..
Total manufacturier	M$	59 519	63 442	65 059	66 765	63 134	63 135	51 327	52 559	56 122	..
Importations manufacturières par niveau technologique											
Haute technologie	M$	14 585	15 082	15 921	15 398	16 737	17 010	16 246	15 777	15 303	..
Total manufacturier	M$	50 388	53 720	57 339	60 054	62 319	66 422	58 713	61 857	69 135	..
Capital de risque											
Investissements	M$	530	515	539	549	608	370	423	385	589,3	..
Entreprises financées	n	316	236	263	185	188	153	160	175	267	..

Sources : R-D : Statistique Canada, Tableau 358-0001 *Dépenses intérieures brutes en recherche et développement, selon le type de science et selon le secteur de financement et le secteur d'exécution*, CANSIM, janvier 2012; Comptes économiques provinciaux et territoriaux, novembre 2011. *Estimations annuelles de la population selon l'âge et le sexe au 1er juillet, Canada, provinces et territoires*, septembre 2011. *Enquête sur la recherche et développement dans l'industrie canadienne, 2009*, (compilation spéciale).
Brevets de l'USPTO : United States Patents and Trademark Office (USPTO), données compilées par l'Observatoire des sciences et des technologies (OST).
Brevets triadiques : USPTO et Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), données compilées par l'OST.
Publications scientifiques en SNG : Thomson Reuters©, *Science Citation Index Expanded™*, données compilées par l'OST.
Utilisation des TIC par les ménages : Statistique Canada, *Enquête sur les dépenses des ménages*.
Exportations et importations manufacturières par niveau technologique : Statistique Canada, *Commerce international des marchandises*.
Institut de la statistique du Québec.
Capital de risque : Thomson Reuters© (VC Reporter), juillet 2012.
Compilation : Institut de la statistique du Québec.

Ce bulletin est réalisé par : Marianne Bernier, économiste
marianne.bernier@stat.gouv.qc.ca

Direction des statistiques économiques : Pierre Cauchon, directeur

Ont collaboré à la réalisation : Gabrielle Tardif, mise en page
Esther Frève, révision linguistique
Direction des communications

Pour plus de renseignements : Institut de la statistique du Québec
200, chemin Sainte-Foy, 3e étage
Québec (Québec) G1R 5T4
Téléphone : 418 691-2411 ou
1 800 463-4090 (sans frais)
Télécopieur : 418 643-4129

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives Canada
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
4e trimestre 2013

ISSN 1715-6432 (PDF)

© Gouvernement du Québec,
Institut de la statistique du Québec, 2005

Toute reproduction autre qu'à des fins de consultation personnelle est interdite sans l'autorisation du gouvernement du Québec.
www.stat.gouv.qc.ca/droits_auteur.htm

Institut de la statistique Québec